

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

#4

(11)Publication number : 09-306972

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
H01L 21/205  
H01L 21/3065

(21)Application number : 08-146537

(71)Applicant : C BUI RES:KK

(22)Date of filing : 17.05.1996

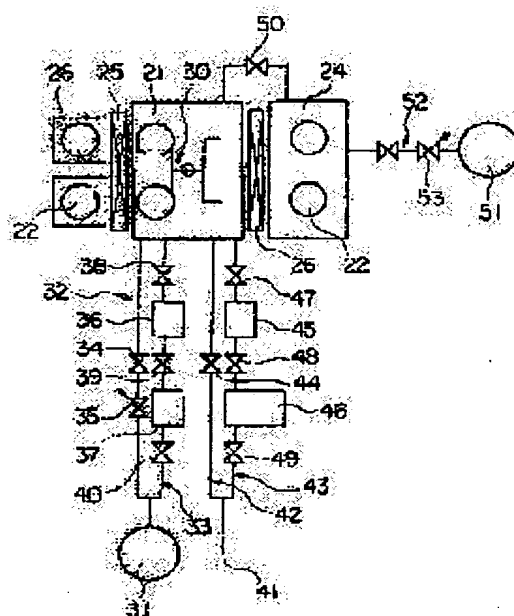
(72)Inventor : KAWAURA HIROSHI

## (54) SEMICONDUCTOR MANUFACTURING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the time required for raising/reducing the pressure in a load lock chamber by providing a gas purge line, evacuating line, and lines which are parallel to these lines and connect a pressure-reducing and raising pressure vessels to the load lock chamber through switch valves.

SOLUTION: A first pressure reducing line 32 connects a vacuum pump 31 to a load lock chamber 21 through a pressure reducing valve 34 and control valve 35, a second pressure reducing line 33 parallel to the first line 32 is connected through a first and second auxiliary tanks 36, 37 and pressure reducing valves 38, 39, 40 to the chamber 21, a first purge line connects the chamber 21 to a purge gas feed port 41 through a purge valve 44, and a second purge line 43 parallel to the line 42 connects the chamber 21 to the feed port 41 through a first auxiliary purge tank 45 and second auxiliary purge tank 46 having a larger vol. than that of the tank 45, and purge valves 47, 48, 49.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 3 0 6 9 7 2

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L	21/68		H 0 1 L	21/68 A
	21/205			21/205
	21/3065			21/302 B

審査請求 未請求 請求項の数 2

F D

(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-146537

(22) 出願日 平成8年(1996)5月17日

(71) 出願人 396010786

株式会社シー・ヴィ・リサーチ  
東京都大田区南六郷3-19-2

(72) 発明者 川浦 廣

東京都大田区南六郷3-19-2 株式会社シー・ヴィ・リサーチ内

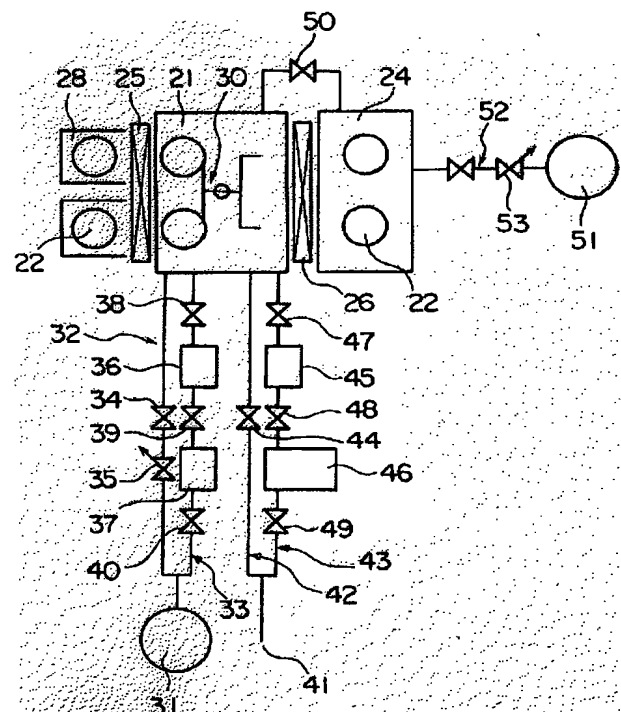
(74) 代理人 弁理士 土井 清暢

(54) 【発明の名称】 半導体製造装置

(57) 【要約】

【課題】 大口径半導体基板の減圧処理をするうえにおいて、ロードロック室の減圧、加圧に要する時間を最小とし、スループットを低下させることなく、半導体基板への防塵も同時に達成することのできる、新規な減圧、加圧手段を備えた半導体製造装置を提供する。

【解決手段】 低圧下でのプラズマ処理を行う処理室とそれに併設されるロードロック室を有する半導体製造装置において、ロードロック室の減圧動作を高速且つ、ごみの巻上げを起こさせることなく実行する為に、複数の圧力予備タンクを直列に接続した排気ラインと、同様にパージ動作を高速且つ、ごみの巻上げを起こさせることなく実行するめ、複数の容量の異なる圧力予備タンクを直列に接続したパージラインを設け、またそれとは別に、ロードロック室と真空ポンプおよびパージガス供給口をバルブのみを介して連結する排気ラインおよびパージラインをも合わせて設けた装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 低圧下でプラズマ処理を行う処理室とそれに併設されるロードロック室を有する半導体製造装置において、ロードロック室を大気圧に戻すためのガスパージラインとロードロック室を大気圧から所定の真空度にするための真空排気ラインを備え、かつ、該各ラインと並列に夫々加圧、減圧の為の圧力容器を開閉バルブを介してロードロック室に接続されたラインを有する半導体製造装置。

【請求項 2】 上記並列に設けられたラインの加圧、減圧の為の圧力容器が夫々 2 個以上である、請求項 1 に記載の半導体製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は被処理物であるウエハーを処理する処理室と、それに併設されるロードロック室を持つ半導体製造装置において、特にロードロック室の加圧、減圧手段に特徴を有する半導体製造装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のロードロック室を持つ半導体製造装置は、例えば特開平 4-100216 や特開平 5-29263 のように、低圧下での処理を行う処理室と被処理物が置かれる大気圧室は、両側をゲートバルブによって仕切られたロードロック室により接続され、そのロードロック室には圧力調整バルブや開閉バルブを介し真空ポンプに接続された真空排気ラインと、ロードロック室を大気圧に戻すためのパージラインを備えていた。又、このロードロック室は近年の半導体基板の大口徑化や、スループットに対する要求による複数枚同時搬送、同時処理の為大容量化が進み、それによりロードロック室の真空引きやパージに係る時間がこれまでに比べ格段に増加している。

【0003】 この様な従来例を図 2 により説明すると、図においてローダ・アンローダ 03 の上にウエハ 02 の入ったウエハカセット 18 をセットし、装置を作動させる。通常、バルブ 09 は開いた状態にあってロードロック室 01 は真空引きされているが、装置が作動し始めるとバルブ 09 は閉じ、バルブ 14 が開く。そして、パージガスライン 12 よりロードロック室 01 内に例えば窒素ガスからなるパージガスが供給され、ロードロック室 01 内の気圧は大気圧と略同じになる。

【0004】 ロードロック室 01 内の気圧が大気圧と略同じになると、バルブ 14 は閉じ、ゲートバルブ 05 が開く。そして、ロードロック室 01 内のウエハ搬送システムによってローダ・アンローダ 03 の上のウエハ 02 がロードロック室 01 内に搬入され、ゲートバルブ 05 が再び閉じる。バルブ 05 が閉じると同時に、バルブ 09 が開き、ロードロック室 01 は再び真空引きされる。

【0005】 ロードロック室 01 内の圧力が一定の真空

度に達したら、バルブ 14 を開けてロードロック室 01 内にパージガスをわずかに供給するとともに、圧力コントローラ 19 によってロードロック室 01 内の圧力をある一定の内圧に保つ。これと同時に、バルブ 15 を開けて反応室 04 にもわずかのパージガスを供給するとともに、圧力コントローラ 11 によって反応室 04 内の内圧をロードロック室 01 内の内圧と同じになるようにコントロールする。

【0006】 反応室 04 内の内圧がロードロック室 01 内の内圧と同一になるようにコントロールされると、ゲートバルブ 06 が開き、ロードロック室 01 内のウエハ 02 が搬送システムによって反応室 04 内に搬入される。ウエハ 02 が反応室 04 内に搬入されると、ゲートバルブ 06 は閉じるが、ロードロック室 01 内の真空度は、依然一定に保持される。一方、反応室 04 内では、ウエハ 02 に対する成膜やエッチングなどの作業が行われる。これらの作業が終了したら、バルブ 15 を開けて反応室 04 内にわずかのパージガスを供給するとともに、圧力コントローラ 11 によって反応室 04 内の内圧をロードロック室 01 内の内圧と同じになるようにコントロールする。

【0007】 反応室 04 内の内圧がロードロック室 01 内の内圧と同一になるようにコントロールされると、ゲートバルブ 06 が開き、作業が終了したウエハ 02 が搬送システムによって反応室 04 よりロードロック室 01 に搬送される。搬送が終了すると、ゲートバルブ 06 及びバルブ 09 は閉じるが、バルブ 14 が開いた状態にあるため、ロードロック室 01 内は大気圧に戻される。その後、バルブ 14 が閉じてパージガスの供給が止まり、これと同時にゲートバルブ 05 が開く。そして、ロードロック室 01 内のウエハ 02 が搬送システムによってローダ・アンローダ 03 の上に搬出され、ウエハカセット 18 の中に収納される。なお、図 2 中の符号 P は夫々真空ポンプである。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の上記のごときロードロック室を持つ半導体製造装置では、スループットを維持するためにロードロック室に接続された真空排気ラインやパージラインにより、これまでより高速での排気、パージが必要となり、そのためロードロック室に付着している塵埃を舞上げてロードロック室内の半導体基板に付着させるという欠点がある。また、真空排気、パージの両ラインに流量調整弁を設け、減圧、加圧を実施すると、それに要する時間が多くかかりスループットの低下を招くという欠点もあった。

【0009】 そこで、本発明では、大口徑半導体基板の減圧処理をするうえにおいてもロードロック室の減圧、加圧に要する時間を最小とし、スループットを低下させることなく、半導体基板への防塵も同時に達成することのできる、新規な減圧、加圧手段を備えた半導体製造装

置を提供する。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、低圧下でのプラズマ処理を行う処理室とそれに併設されるロードロック室を有する半導体製造装置において、ロードロック室の減圧動作を高速且つ、ごみの巻上げを起こさることなく実行する為に、複数の圧力予備タンクを直列に接続した排気ラインと、同様にバージ動作を高速且つ、ごみの巻上げを起こさることなく実行するめ、複数の容量の異なる圧力予備タンクを直列に接続したバージラインを設け、またそれとは別に、ロードロック室と真空ポンプおよびバージガス供給口をバルブのみを介して連結する排気ラインおよびバージラインをも合わせて設けたことによりロード、ロック室内の排気、バージ動作を高速且つ、クリーンに行うことを可能にした装置。

#### 【0011】

【実施例】本発明に係る半導体製造装置の一実施例を図1により説明する。半導体製造装置の概略は従来の装置と同様に、カセット28内の基板22を処理室24内において処理するために、それらの中間にロードロック室21を有する形式のものであって、カセットからの基板22はゲートバルブ25を介してロードロック室内の搬送ロボット30により該室内に移送され、さらにゲートバルブ26を介して処理室24に送られる構成である。

【0012】しかし、本発明の製造装置においては、同時に2枚に基板を処理するために、カセット28を2基有しており、ロードロック21内の搬送ロボット30も同時に2枚の基板を移送し得るものである。本発明の特徴であるロードロック室21には、先ず真空ポンプ31が減圧バルブ34、制御バルブ35を介して第一減圧ライン32により連結されており、さらに該ライン32と並列に、第一補助タンク36、第二補助タンク37および減圧バルブ38、39、40を介して第二減圧ライン33により連結されている。

【0013】さらに、ロードロック室21はバージバルブ44を介して第一のバージライン42によりバージガス供給口41に連結されているとともに、該ライン42と並列して、第一のバージ補助タンク45と該タンク45より容量の大きな第二のバージ補助タンク46およびバージバルブ47、48、49を介して第二のバージライン43により連結されている。また、処理室24は真空ポンプ51に制御バルブ53等を介して真空ライン52により接続されており、さらに、ロードロック室21と処理室24とはバイパスバルブ50を介して互いに接続されている。

【0014】上記構成において、ロードロック室21はゲートバルブ25により大気と、ゲートバルブ26により処理室24と分離されてイニシャル状態としては、各室の圧力は、大気>ロードロック室>処理室となっておりロードロック室21、処理室24とも各々別々の真空

ポンプ31、51に接続され各々のラインに設けられた制御バルブ35、53により一定圧力に制御されている。また、その時点ではすでに、減圧用補助タンク36は所定のタイミングでバルブ34とバルブ38を閉じることにより任意の圧力に維持され、各圧力は、減圧用補助タンク36>減圧補助タンク37=ロードロック室21に保たれている。

【0015】更に、バージ用補助タンクはロードロック室21へのバージガス供給の為に準備として、そのラインに接続されたクリンドライエアもしくは窒素ラインの圧力と同圧に加圧されている。ただし、バージ用補助タンク45の容量<バージ用補助タンク46の容量となるように設計されておりロードロック室21の容量により、バージ用タンクの容量、個数が決定される。

【0016】次に、上記の装置における稼働シーケンスを説明する。

(1) バージバルブ44を開けロードロック室21のバージを開始。

(2) バージバルブ47を開けバージ補助タンク45内のガスをロードロック室21へ供給。

(3) バージバルブ48を開けバージ補助タンク46内のガスをロードロック室21へ供給。(1)~(3)のシーケンス中もバージバルブ44は開のままであり

(1)~(3)の間にロードロック室21は大気圧になる。この時(バージ補助タンク45の容量+バージ補助タンク46の容量)×バージガス圧力≥ロードロック室21の容量)であればバージ時間は最短となる。

(4) ゲートバルブ25を開けた後、搬送ロボット30は基板22をピックアップしロードロック室21内へ該基板を入れ、ゲートバルブ25は閉じる。

(5) ロードロック室21の真空引シーケンスの開始  
減圧バルブ34を開けた後減圧バルブ38を開け減圧補助タンク36の容量分の真空引きを行い、その後速やかに減圧バルブ39を開けて減圧補助タンク37の容量分の真空引きを行う。その間、減圧バルブ34は開状態のままであり、ロードロック室21は最短時間で到達圧力に達する。なお、本シーケンス中にバージ補助タンク45、46はバージバルブ44、47を閉じた状態にてバージガスの供給を受け続け、一定時間後にバージバルブ48、49を閉じる。

#### 【0017】(6) 処理開始

ロードロック室21⇔処理室24という圧力関係より、バイパスバルブ50を開けることにより両室は同圧となりゲートバルブ26を開けることができる。ゲートバルブ26を開けた後、搬送ロボット30により処理室21へ基板22の搬送を行い、ゲートバルブ26を閉じた後処理が開始される。ゲートバルブ26が閉じたと同時に次の基板22の処理の準備として、カセット28からの基板22のピックアップを行わなければならないため、

(1)~(4)までのシーケンスを行うが、その時す

に、パージ補助タンク 4 5、4 6 にはパージガスが供給されており、速やかにそのシーケンスが実施される。また、パージシーケンス実施中に減圧補助タンク 3 6、3 7 の真空引きが行われる。

【0018】(1)～(6)の繰り返しにより基板 2 2 の処理が続けられるが、以上の様に補助タンクへのパージガスの供給や減圧は、各々のロードロック室へのパージ、減圧動作中に実施されるため、装置のスループットを落とすことはない。

【0019】

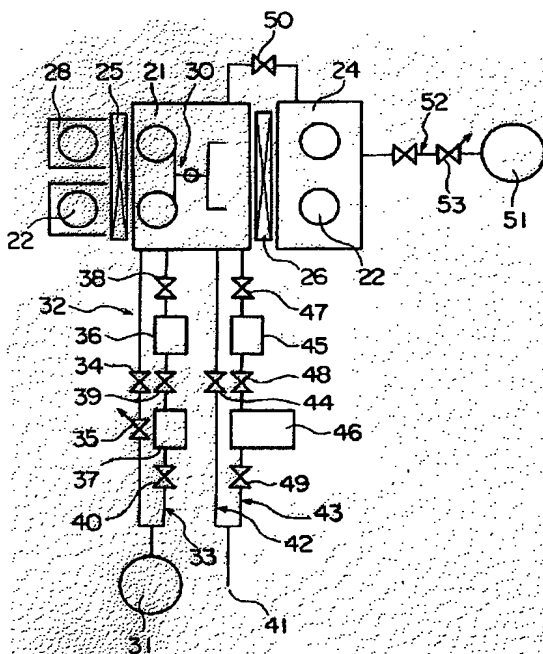
【効果】本発明によると、大口径半導体基板の製造装置においてロードロック室の減圧、加圧に要する時間を最小とし、その結果スループットを低下させることがなく、かつ、真空排気ライン、パージラインの高速化による塵埃の舞上がり等の不具合を防止できる。

【0020】

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の半導体製造装置に係る 1 実施例を示す

【図 1】



概略図である。

【図 2】従来公知の半導体製造装置を示す概略説明図である。

【符号の説明】

- 2 1 ロードロック室
- 2 2 基板
- 2 4 処理室
- 3 0 搬送ロボット
- 3 1 真空ポンプ
- 3 2 第一減圧ライン
- 3 3 第二減圧ライン
- 3 6 第一減圧用補助タンク
- 3 7 第二減圧用補助タンク
- 4 1 パージガス供給口
- 4 2 第一パージライン
- 4 5 第一パージ補助タンク
- 4 6 第二パージ補助タンク
- 5 1 真空ポンプ

【図 2】

